

Mikroskopsystem und Verfahren zum Betreiben eines Mikroskopsystems

Die Erfindung betrifft ein Mikroskopsystem mit einem Mikroskop, das mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe umfasst, wobei die
5 Baugruppe mit mindestens einem einstellbaren Element versehen ist, mit einer Digitalkamera zum Einzug von Bilddaten eines Bildes einer zu untersuchenden Probe, mit einem Computersystem, das mindestens ein Display und mindestens einer Speichereinheit umfasst.

10 Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Mikroskopsystems, dass das Mikroskopsystem ein Mikroskop, mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe, wobei die Baugruppe mit mindestens einem einstellbaren Element versehen ist, eine Digitalkamera, ein Computersystem, das mindestens ein Display und mindestens eine Speichereinheit besitzt, umfasst.

15 Die deutsche Offenlegungsschrift DE 198 39 777 zeigt ein elektrisches Mikroskop. Die hier offenbarte Erfindung ermöglicht das einfache Aufbringen von Flüssigkeit auf eine Probe, wenn ein Immersionsobjektiv in den optischen Weg ein- oder ausgerückt wird. Das Mikroskop umfasst einen elektrischen Revolver, der mehrere Objektive trägt. Ein Revolver-Drehpositionssensor
20 erfasst die Drehstellung des Revolvers, um somit Information darüber zu erhalten, welches Objektiv sich im optischen Weg befindet. In einer Speichereinheit ist die Information abgelegt, ob die Objektive Immersionsobjektive oder Trockenobjektive sind. Während des Umschaltens

- von einem Objektiv zum Nächsten wird in einer Drehstellung mittig angehalten, wenn das derzeit im optischen Weg befindliche Objektiv oder das nächste Objektiv ein Immersionsobjektiv ist. Diese mittige Stellung wird dem Benutzer mit einem Signal oder Alarm angezeigt. Die Objektivdaten werden
- 5 mittels einer Dateneingabeeinheit eingegeben. Die Objektivdaten umfassen: Immersionsobjektiv, Trockenobjektiv, Vergrößerung, Arbeitsabstand, numerische Apertur, Parfokal-Weite. Diese Daten werden entsprechend der Position der einzelnen Objektive im Revolver abgespeichert. Die Daten
- 10 können mit einem Barcodeleser oder mit einer Zifferntastatur aufgenommen werden. Mit der hier beschriebenen Vorrichtung ist es nicht möglich, Einstellung des Mikroskops mit aufgenommenen Bildern derart zu verknüpfen, dass eine zu einem Bild gehörige Mikroskopeinstellung für die Aufnahme eines oder mehrerer weiterer Bilder mit den gleichen Einstellungen vorgenommen werden kann.
- 15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Mikroskopsystem zu schaffen, dass mit dem auf einfache Weise Einstellungen des Mikroskops vorgenommen werden können, wobei die Einstellungen des Mikroskops denjenigen Einstellungen eines bereits aufgenommenen Bildes oder Referenzbildes entsprechen.
- 20 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Mikroskopsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1.
- Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zu schaffen, mit dem auf einfache Weise Einstellungen des Mikroskops vorgenommen werden können, wobei die Einstellungen des Mikroskops denjenigen
- 25 Einstellungen eines bereits aufgenommenen Bildes oder Referenzbildes die Einstellung des Mikroskops regeln.
- Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren, das die Merkmale des Anspruchs 34 umfasst.
- Die Erfindung hat den Vorteil, dass in der Speichereinheit mindestens die
- 30 Bilddaten eines Bildes abgelegt sind, und dass den Bilddaten des mindestens einen Bildes in der Speichereinheit ebenfalls Daten zugeordnet sind, die für eine Einstellung des Mikroskops sorgen, die der Einstellung der zu den in der

Speichereinheit gehörigen Bilddaten entspricht. Die in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten entsprechen denjenigen Bilddaten, die von den mit der Digitalkamera eingezogenen Bildern erzeugt worden sind.

5 Zusätzlich zu den von der Digitalkamera bereits eingezogen Bildern, können Bilddaten mindestens eines Referenzbildes in der Speichereinheit abgelegt sein. Dem mindestens einem Referenzbild sind ebenfalls Daten zugeordnet, die für eine Einstellung des Mikroskops entsprechend der Einstellung der zu den in der Speichereinheit gehörigen Bilddaten des Referenzbildes sorgen.

10 Die mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe umfasst einen Objektivrevolver, oder einen Mikroskoptisch, oder einen Kondensor oder einen Vergrößerungswechsler, oder mindestens einen Filterwechsler, oder mindestens eine verstellbare Blende, oder mindestens eine Helligkeitssteuerung einer Beleuchtungseinrichtung, oder die Einstellung der Digitalkamera. Es ist selbstverständlich, dass das Mikroskopsystem mehrere
15 verstellbare Baugruppen besitzen kann. Ebenso ist deren Kombination beliebig variabel.

Der Objektivrevolver trägt mindestes ein Objektiv trägt und weist mehrere Positionen auf, wobei jede ein Objektiv tragen kann. Dem Objektivrevolver ist mindestens ein Motor zugeordnet, der den Objektivrevolver zwischen den
20 mehreren Positionen dreht. Der Mikroskoptisch ist mit einem ersten, einem zweiten und einem dritten Motor versehen, wobei der erste Motor den Mikroskoptisch in X-Richtung verfährt, der zweite Motor den Mikroskoptisch in Y-Richtung und der dritte Motor den Mikroskoptisch in Z-Richtung bewegt. Der Kondensor des Mikroskops ist mit einem motorischen Betätigungselement
25 umschaltbar. Der Vergrößerungswechsler ist mit einem motorischen Betätigungselement umschaltbar. Der Filterwechsler ist ein Filterrad, das mit einem Motor versehen ist, der die einzelnen Filterelemente in die optische Achse bewegt. Die verstellbare Blende ist ebenfalls motorisch verstellbar. Die Helligkeitssteuerung für die Beleuchtungseinrichtung umfasst eine
30 elektronische Schaltung. Die Einstellung der Digitalkamera erfolgt über ein auf dem Display darzustellendes Benutzerinterface.

Das Benutzerinterface der Digitalkamera ist im wesentlichen in einen ersten Bereich, einen zweiten Bereich und einen dritten Bereich unterteilt. Im ersten Bereich werden Einstellungen für den Einzug eines Bildes vorgenommen. Im zweiten Bereich ist die Konfiguration für den verwendeten Typ der Digitalkamera einstellbar. Im dritten Bereich ist ein mit der Digitalkamera eingezogenes Bild dargestellt.

Auf dem Display ist ein weiteres Benutzerinterface zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten für jedes Bild und der jeweils zu den Bilddaten des Bildes gehörigen Einstellungen des Mikroskops darstellbar. Das Benutzerinterface zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten ist in mehrere getrennte Fenster unterteilt. Zusammen mit den Thumbnails sind ebenfalls Daten auf dem Benutzerinterface dargestellt, die zur Einstellung des Mikroskops und/oder zur Bezeichnung der auf den Thumbnails dargestellten Bilddaten dienen.

Dem Computersystem des Mikroskopsystems ist eine Eingabeeinheit zugeordnet, wobei die Eingabeeinheit eine Maus und/oder ein Trackball und/oder eine Tastatur und/oder ein Touchscreen ist.

Auf einem weiteren Benutzerinterface ist eine Meldung ausgebenbar, die den Zustand der Einstellung des Mikroskops anzeigt, wobei die Einstellung durch die Daten bedingt ist, die den Bilddaten zugeordnet sind. Auf dem Benutzerinterface sind die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt. Denjenigen Baugruppen, die auf Grund der den Bilddaten zugeordneten Daten automatisch verstellt sind, ist eine erste Meldung zugeordnet, die die erfolgte Veränderung anzeigt. Auf dem Benutzerinterface sind die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt, und dass denjenigen Baugruppen, die aufgrund der den Bilddaten zugeordneten Daten nicht automatisch verstellbar sind, eine zweite Meldung zugeordnet ist, die anzeigt, dass für die Baugruppe die Veränderung nicht durchgeführt ist. Dabei kann die Meldung bedeuten, dass die Verstellung der Baugruppe oder der Baugruppen vom Benutzer manuell durchzuführen ist. Diejenigen Baugruppen, die im Mikroskop nicht

implementiert sind, werden auf dem Display durch eine dritte Meldung gekennzeichnet.

Zur Reproduzierbarkeit der erneuten Einstellung des Mikroskops ist ein Objektträger auf dem Mikroskoptisch aufgelegt, der eine vom
5 Mikroskopsystem detektierbare Markierung besitzt, die einen Referenzpunkt für den X-Wert und den Y-Wert des Mikroskoptisches bildet. Die Markierung kann auf einem nicht transparenten Teil des Objektträgers vorgesehen sein. Der Objektträger kann ebenso ein Element ausgebildet haben, das mit einem Gegenstück an einem Objektträgerhalter zusammenwirkt. Damit ist eine
10 definierte Auflage und Orientierung des Objektträgers auf dem Mikroskoptisch gegeben.

Das Verfahren zum Betreiben eines Mikroskopsystems ist ebenfalls von Vorteil. Das Mikroskopsystem umfasst ein Mikroskop mit mindestens einer automatisch verstellbaren Baugruppe, die mit mindestens einem einstellbaren
15 Element versehen ist. Zum Mikroskopsystem gehört eine Digitalkamera und ein Computersystem, das mindestens ein Display und mindestens eine Speichereinheit besitzt. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Ablegen in der Speichereinheit mindestens die Bilddaten eines Bildes einer Probe, das mit der Digitalkamera in Verbindung mit dem
20 Mikroskop eingezogen wird,
- Ablegen der mit der Digitalkamera eingezogenen Bilddaten in der Speichereinheit des Computersystems;
- Zuordnen von Daten, die für eine Einstellung der mindesten einen Baugruppe des Mikroskops kennzeichnend sind, zu den in der
25 Speichereinheit abgelegten Bilddaten;
- Auswählen eines auf einem Benutzerinterface des Displays dargestellten Bildes und der dazugehörigen Daten für die Einstellung der mindesten einen Baugruppe des Mikroskops; und
- automatisches Durchführen der Einstellung der mindesten einen
30 Baugruppe mit dem mindestens einem einstellbaren Element.

Das Verfahren zeichnet sich ferner dadurch aus, dass zusätzlich zu den von der Digitalkamera eingezogen Bildern, Bitdaten mindestens eines

Referenzbildes in der Speichereinheit abgelegt werden, und dass dem mindestens einem Referenzbild ebenfalls Daten zugeordnet werden, die für eine Einstellung des Mikroskops entsprechend der Einstellung der zu den in der Speichereinheit gehörigen Bilddaten verwendet werden.

- 5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben. Dabei zeigen:

- 10 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Mikroskops in Verbindung mit einem Computersystem zur Steuerung des Mikroskops und zum Speichern von Bilddaten;

Fig. 2 eine Ansicht eines auf dem Display dargestellten Benutzerinterfaces zur Archivierung und zum Abrufen der mit den archivierten Bildern verbundenen Mikroskopdaten bzw. Mikroskopparameter;

- 15 Fig. 3 eine Darstellung einer Ausführungsform des dritten Fensters; des Benutzerinterfaces aus Fig. 2;

Fig. 4 eine Ausführungsform der Darstellung eines Thumbnails, wie es im fünften Fenster des Displays gezeigt ist;

- 20 Fig. 5 eine Ausführungsform für ein Benutzerinterface zur Einstellung der im Mikroskopsystem verwendeten Kamera;

Fig. 6 ein Benutzerinterface, das anzeigt welche Einstellelemente durch den Aufruf eines Referenzbildes oder eines bereits eingezogenen Bildes im Mikroskop gesetzt wurden;

- 25 Fig. 7 eine weitere Ausführungsform des Benutzerinterfaces das anzeigt welche Einstellelemente durch den Aufruf eines Referenzbildes oder eines bereits eingezogenen Bildes im Mikroskop gesetzt wurden;

Fig. 8a einen Objektträger, der das erneute Auffinden von Probenpositionen des bereits eingezogenen Bildes erleichtert; und

Fig. 8b eine weitere Ausführungsform des Objektträgers, womit das erneute Auffinden von Probenpositionen des bereits eingezogenen Bildes erleichtert ist.

In Fig. 1 schematisch ein Mikroskopsystem dargestellt. Das Mikroskopsystem zeigt ein Mikroskop 2 schematisch in der Seitenansicht. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist dem Mikroskop 2 ein Computersystem 4 mit mindestens einem Display 6 und einem Eingabemittel 8, sowie eine Steuer- und Kontrolleinheit 10 zur Steuerung der verschiedenen Mikroskopfunktionen, zugeordnet. Die Steuer- und Kontrolleinheit 10 umfasst ferner eine Speichereinheit 9, einen Mikroprozessor 11, und ebenfalls verschiedene standardisierte, elektronische Karten 7 zur Steuerung des Mikroskops 2. Es ist selbstverständlich, dass das Mikroskop 2 jede denkbare Form und Ausstattung annehmen kann und die Darstellung in Fig. 1. nicht als Beschränkung aufgefasst werden soll. Das Mikroskop 2 umfasst ein Stativ 12, an dem mindestens ein Okular 14, mindestens ein Objektiv 16 und ein in allen drei Raumrichtungen verstellbarer Mikroskoptisch 18 vorgesehen sind. Auf den Mikroskoptisch 18 kann eine mikroskopisch zu untersuchende oder zu behandelnde Probe 40 aufgelegt werden. In Fig. 1 ist die X-Richtung X und die Z-Richtung Z dargestellt. Die Y-Richtung Y ist in dieser Darstellung senkrecht zur Zeichenebene. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst das Mikroskop 2 einen Objektivrevolver 15, an dem die mehreren Objektive 16 angebracht sind. Das mindestens eine Objektiv 16, das sich in der Arbeitsposition befindet, definiert eine optische Achse 13 (gestrichelt dargestellt). Ferner ist beidseitig an dem Stativ 12 jeweils ein Verstellknopf 20 vorgesehen mit dem der Mikroskoptisch 18 in der Höhe (in Z-Richtung Z) relativ zu dem Objektiv 16 in der Arbeitsposition verstellt werden kann. Der Mikroskoptisch 18 des Mikroskops 2 kann mit einem ersten Motor 21 in der X-Richtung X, mit einem zweiten Motor 22 in der Y-Richtung Y und mit einem dritten Motor 23 in der Z-Richtung Z verstellt werden. Die Ansteuerung des ersten, zweiten und dritten Motors 21, 22 und 23 erfolgt über die Steuer- und Kontrolleinheit 10. Mit dem Mikroskop 2 ist eine Kamera 25 verbunden, die das Bild der mit dem Objektiv 16 beobachteten Probe 40 aufnimmt. Über eine erste elektrische Verbindung 26 ist die Digitalkamera 25 mit der Steuer- und

Kontrolleinheit 10 verbunden. Ebenso ist die Steuer- und Kontrolleinheit 10 über eine zweite elektrische Verbindung 27 mit dem Mikroskop 2 verbunden, über die Signale vom Mikroskop 2 zur Steuer- und Kontrolleinheit 10 und Signale von der Steuer- und Kontrolleinheit 10 zum Mikroskop 2 geliefert werden. Während eines bestimmten Betriebsmodus werden im Speichereinheit 9 die von der Digitalkamera 25 gelieferten und vom Mikroprozessor 11 bearbeiteten Daten eines von der Probe 40 eingezogenen Bildes auf dem Display 6 dargestellt. Das Mikroskop 2 umfasst mindestens eine Baugruppe, die automatisch einstellbar ist. Die automatische Einstellbarkeit der Baugruppe oder des Einstellelements bedingt, dass diese zumindest mit einem Motor oder einem Betätigungselement versehen sind. Die mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe kann ein Objektivrevolver 15, oder ein Mikroskoptisch 18, oder ein Kondensor 17 oder ein Vergrößerungswechsler 19, oder mindestens ein Filterwechsler 30, oder mindestens eine verstellbare Blende 31, oder mindestens eine Helligkeitssteuerung 32 einer Beleuchtungseinrichtung 33, oder die Einstellung der Digitalkamera 25 sein. Die Anzahl der unterschiedlichen einstellbaren Baugruppen oder Elemente richtet sich nach dem verwendeten Mikroskoptyp und/oder nach der Ausstattung des Mikroskoptyps. Der Objektivrevolver 15 trägt mindestens ein Objektiv 16. Der Objektivrevolver 15 besitzt mehrere Positionen, von denen jede ein Objektiv (16) tragen kann. Dem Objektivrevolver 15 ist mindestens ein Motor 34 zugeordnet ist, der den Objektivrevolver 15 zwischen den mehreren Positionen dreht. Ist z.B. ein in der Speichereinheit 9 abgelegtes Bild mit einem bestimmten Objektiv 16 aufgenommen worden, das an einer bestimmten Position im Objektivrevolver eingeschraubt ist, dann wird der Objektivrevolver durch den Motor 34 an diejenige Position gedreht, die den Daten entspricht, die dem gespeicherten Bild entsprechen. Wie bereits erwähnt, wird in gleicher Weise mit dem Mikroskoptisch 18 verfahren, falls dieser motorisiert ist. Der Kondensor 17 kann als Baugruppe ebenfalls mit einem motorischen Betätigungselement 35 umschaltbar sein. Dem Vergrößerungswechsler ist ebenfalls ein motorisches Betätigungselement zugeordnet. Die Baugruppe des Filterwchslers 30, die als ein Filterrad ausgebildet ist, ist mit einem Motor 36 versehen, der die

einzelnen Filterelemente des Filtrerrades in die optische Achse 13 bewegt. Auch die mindestens eine Blende 31 kann motorisch verstellbar ausgestaltet sein. Die Helligkeitssteuerung 32 für die Beleuchtungseinrichtung 33 umfasst eine elektronische Schaltung, über die die von der Beleuchtungseinrichtung
5 abgegebene Lichtintensität und/oder Wellenlänge eingestellt werden kann.

Fig. 2 ist eine Ansicht eines auf dem Display 6 dargestellten Benutzerinterfaces 50 zur Archivierung und zum Abrufen der mit den archivierten Bildern verbundenen Mikroskopdaten bzw. Mikroskopparameter. Das Benutzerinterface 50 zur Handhabung der in der Speichereinheit 9
10 abgelegten Bilddaten ist dabei im wesentlichen in ein erstes Fenster 50₁, ein zweites Fenster 50₂, ein drittes Fenster 50₃, ein viertes Fenster 50₄ und ein fünftes Fenster 50₅ unterteilt. Im ersten Fenster 50₁ des Benutzerinterfaces 50 zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten ist der
15 Mikroskoptyp eingebbar und darstellbar. Mit dem hier eingegebenen Mikroskoptyp ist eine Vielzahl von Parameter und mögliche Einstellungen verbunden. So umfasst der eingegebene Mikroskoptyp bereits Information über die möglichen mit dem jeweiligen Mikroskoptyp vornehmbaren automatischen oder motorischen Einstellungen. Der Mikroskoptyp ist durch
20 eine Buchstaben und/oder Ziffernfolge festgelegt. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Mikroskop mit der Bezeichnung „DM4000B-M“. Im zweiten Fenster 50₂ des Benutzerinterfaces 50 zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten ist eine frei definierbare Beschreibung eingebbar und darstellbar. Die Beschreibung kann
25 sich z.B. auf die mit der Probe durchgeführte Testreihe beziehen. In einem dritten Fenster 50₃ des Benutzerinterfaces 50 zur Handhabung der in der Speichereinheit 9 abgelegten Bilddaten sind die zu einem ausgewählten Bild in der Speichereinheit 9 abgelegten Einstellungen des Mikroskops 2 darstellbar und veränderbar. Im dritten Fenster 50₃ (siehe detaillierte Darstellung Fig. 3) kann unter anderem ein den gespeicherten Bilddaten des
30 Bildes zugewiesener Name 54 und ein Dateiname 55, die Vergrößerung 56 des zum Bildeinzug verwendeten Objektivs, die Verwendung eines Vergrößerungswechslers 57, die Größe 58 der Blendenöffnung, die Helligkeit 59, der Kondensortyp 60, die Leuchtfeldblende 61, der verwendete Filterwürfel

62, die Objektivbezeichnung 63, die Tubusvergrößerung 64, die X-Position 65 des Mikroskoptisches, die Y-Position 66 des Mikroskoptisches, die Z-Position 67 des Mikroskoptisches, die verwendete Kontrastmethode 68, der verwendete Fototubus 69, die Artikelnummer 70 des verwendeten Fototubus und die Position 71 des Revolvers dargestellt werden. In einem vierten Fenster 50₄ ist eine Liste 72 der den einzelnen aus den eingezogenen Bilddaten bestehenden Bildern zugewiesenen Namen dargestellt. In einem fünften Fenster 50₅ sind die in der Speichereinheit 9 abgelegten und den eingezogenen Bilddaten oder den Referenzbildern entsprechenden Bilder in einer Matrix 73 als Thumbnails 73₁, 73₂, ..., 73_{n-1}, und 73_n dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine Darstellung einer Ausführungsform des dritten Fensters; des Benutzerinterfaces aus Fig. 2. Ein zugewiesener Name 54, der z.B. mit „TEST_0123456“ bezeichnet ist auf dem Display 6 für den Benutzer dargestellt. Der Name kann vom Benutzer selbst vergeben werden. Ebenso ist es möglich, dass das Mikroskopsystem eine automatische und fortlaufende Vergabe der Namen vornimmt. Ferner ist den gespeicherten Bilddaten des Bildes und ein Dateiname 55 und/oder ein Pfad auf in der Speichereinheit 9 zugewiesen. Die Wiedergabe richtet sich nach den allgemeinen Vorgaben für die Vergabe von Dateinamen, wie z.B. „H:\Bider2002\TEST_0123456.jpeg“.

Die Vergrößerung 56 des zum Bildeinzug verwendeten Objektivs ist als Zahlenwert angegeben. Die hier dargestellte „10“ bedeutet, dass das Objektiv 16 mit 10-facher Vergrößerung in den Strahlengang des Mikroskops 2 geschwenkt ist. Die Verwendung eines Vergrößerungswechslers 57 wird ebenfalls angezeigt. In dem vorliegenden Fall ist keine Angabe gemacht, was bedeutet, dass kein Vergrößerungswechsler für die Aufnahme des ausgewählten Bildes verwendet worden ist. Ferner kann das Fehlen einer Angabe auch bedeuten, dass bei dem für die Bildaufnahme verwendeten Mikroskoptyp kein Vergrößerungswechsler implementiert ist. Die Größe 58 der Blendenöffnung ist ebenfalls als Zahlenwert angegeben. Die hier dargestellte „19“ bedeutet, dass die Blendenöffnung eine relative Größe 19 besitzt, mit der die Aufnahme des ausgewählten Bildes vorgenommen worden ist. Die Helligkeit 59 der Beleuchtung im Mikroskop 2 ist mit einem Zahlenwert „70“ angegeben. Dies war die Einstellung der Helligkeit der Beleuchtung für die

Aufnahme der ausgewählten Bildes. Der Kondensortyp 60 kann mit einer Auswahlbox durch Anklicken ausgewählt werden. Die Leuchtfeldblende 61, ist mit auf einen Wert „12“ gesetzt. Der verwendete oder sich gerade im Strahlengang des Mikroskops befindliche Filterwürfel 62 ist mit der Position „1“ angegeben. Die Objektivbezeichnung 63 ist mit „10x“ angegeben, was auf die Vergrößerung des Mikroskopobjektivs hindeutet. Die Vergrößerung ist ebenfalls 10-fach. Die Tubusvergrößerung 64 ist hier nicht angegeben, Dies bedeutet, dass keine Tubusvergrößerung im Strahlengang des Mikroskops 2 ist, oder dass eine Tubusvergrößerung nicht installiert ist. Die X-Position 65 des Mikroskoptisches ist mit einem Zahlenwert „159'408“ angegeben. Die Y-Position 66 des Mikroskoptisches ist mit einem Zahlenwert „54'632“ angegeben. Die Z-Position 67 des Mikroskoptisches ist mit einem Zahlenwert „1'577'077“ angegeben. Die verwendete Kontrastmethode 68 wird über einen Buchstabenkode angegeben. Die hier gezeigte Angabe „TL_BF“ bedeutet Durchlicht - Hellfeld („Transmissive Light – Brightfield“). Der verwendete Fototubus 69 ist mit der Nummer „2“ bezeichnet. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich ein bestimmter Typ eines Fototubus und ein dazugehöriger Parametersatz. Die Artikelnummer 70 des verwendeten Fototubus kann ebenfalls angegeben werden. Ist hier keine Eingabe gemacht, dann ist die Artikelnummer nicht bekannt. Die Position 71 des Revolvers 15 ist ebenfalls angezeigt. Hier befindet sich der Revolver z.B. in der Position „1“.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der Darstellung der Thumbnails 73_1 , 73_2 , ..., 73_{n-1} , und 73_n auf in fünften Fenster 50_5 des Displays. Zusammen mit den Thumbnail 73_1 sind ebenfalls Daten dargestellt, die zur Einstellung des Mikroskops und/oder zur Bezeichnung der auf dem Thumbnail 73_1 dargestellten Bilddaten dienen. Die Darstellung und die Auswahl der zu den Bilddaten des eingezogenen Bildes gehörigen Daten kann vom Benutzer frei gewählt werden. Es ist selbstverständlich, dass zusammen mit dem Thumbnail auch keine Daten angezeigt werden müssen. Die Daten sind dann im Hintergrund mit dem dargestellten Bild verbunden und werden dann bei der Auswahl eines bestimmten Bildes aufgerufen und in der wie in Fig. 3 beschriebenen Weise auf dem Display dargestellt. In Fig. 4 ist eine Ausführungsform der Darstellung eines Thumbnails 73_n , wie es im fünften

Fenster 50₅ des Displays 9 gezeigt ist. Das Thumbnail 73_n ist in einen ersten Bereich 75 und einen zweiten Bereich 76 unterteilt. Im ersten Bereich 75 ist eine bildliche Wiedergabe des eingezogenen Bildes dargestellt. Es ist selbstverständlich, dass auch eine teilweise Wiedergabe des eingezogenen Bildes für das Thumbnail 73_n ausreicht. Im zweiten Bereich 76 ist zumindest ein Teil der für den Einzug des Bildes verwendeten Einstellungen und/oder Parameter des Mikroskopsystems angegeben.

In Fig. 5 ist eine Ausführungsform für ein Benutzerinterface 80 zur Einstellung, bzw. Parametereingabe, der im Mikroskopsystem verwendeten Digitalkamera 25 offenbart. Das Benutzerinterface 80 besitzt einen Button 81, der mit „Acquire“ bezeichnet ist. Wenn der Benutzer den Button 81 betätigt, dann erfolgt der Einzug eines Bildes durch die Digitalkamera. Ferner ist auf dem Benutzerinterface 80 ein erstes Einstellelement 82 und ein zweites Einstellelement 83 dargestellt. Das erste und das zweite Einstellelement 82 und 83 besitzt jeweils einen Schieber 82₁ und 83₁. Mit dem ersten Einstellelement 82 kann die Belichtungszeit eingestellt werden. Mit dem zweiten Einstellelement 83 kann die Verstärkung eingestellt werden. Das Benutzerinterface 80 umfasst ein Fenster 84, in dem die Helligkeitsverteilung des eingezogenen Bildes als ein Histogramm 87 von Grauwerten dargestellt wird. Unterhalb des Fensters 84 ist eine Helligkeitsverteilung 85 dargestellt, die in Verbindung mit dem Histogramm 87 dem Benutzer einen visuellen Eindruck über die Verteilung der Helligkeit des Bildes liefert. In einem weiteren Fenster 86 sind mehrere veränderbare oder fixe Parameter dargestellt, die den Benutzer über die Einstellung der Digitalkamera informieren. Der Übersicht halber sind die einzelnen Parameter nicht in der Figur dargestellt, sondern werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. In dem Fenster 86 ist der aktuell mit dem Mikroskopsystem verbundene Typ der Digitalkamera dargestellt. Nachfolgend sind dann die Parameter des eingezogenen Bildes dargestellt. Diese sind; die Auflösung des eingezogenen Bildes, wie z.B. „Full Frame, Half Frame etc; der Weißabgleich, ob dieser eingestellt ist; der Bildabgleich; die Farbtiefe, wie z.B. 16 bit/Kanal oder 8bit/Kanal; der Bildtyp, wie z.B. Schwarz/Weiß, Grauwertbild, Farbbild; der verwendete Skalierungsfaktor; die Verbesserung der Schärfe und ob das eingezogene Bild

auf einer ROI (Region Of Interest) beschnitten wurde. Ebenso werden in diesem Fenster 86 die Parameter bzw. die Einstellungen für die Aufnahme eines Live-Bildes dargestellt. Diese sind im einzelnen; die Auflösung und die Geschwindigkeit des Einzugs des Bildes; der eingestellte Modus; die Einstellung einer Über- oder Unterbelichtung; die automatische Einstellung der Fokuslage; die Abstimmung der Farbe und ob ein Bildabgleich durchgeführt worden ist. Ferner können in diesem Fenster 86 weitere Einstellungen vorgenommen werden, wie z.B. ob die Bildaufnahme immer als ein Live-Bild erfolgen soll, ob das Bild horizontal gespiegelt werden soll, ob das Bild vertikal gespiegelt werden soll, ob der Farbkreis immer sichtbar sein soll und ob das Fenster 86 nach der Bildaufnahme geschlossen werden soll. Das eingezogene Bild wird in einem Fenster 87 für den Benutzer dargestellt. Dieser kann dann augenblicklich erkennen, wie sich die Einstellung bzw. Parameter auf das aufgenommene Bild auswirken. Ebenso kann auf dem Benutzerinterface angegeben werden, wie viele Bilder pro Sekunde eingezogen werden können.

Fig. 6 ist ein Benutzerinterface 90, das anzeigt welche Einstellelemente bzw. Baugruppen durch den Aufruf eines Referenzbildes oder eines bereits eingezogenen Bildes im Mikroskop 2 gesetzt wurden. Es werden auf dem Benutzerinterface 90 diejenigen Baugruppen oder Einstellelemente angezeigt, die bei dem gerade verwendeten Mikroskoptyp einstellbar bzw. veränderbar sind. In der Speichereinheit 9 sind die Bilddaten der eingezogenen Bilder oder des Referenzbildes abgelegt. Den Bilddaten dieser Bilder ist in der Speichereinheit 9 jeweils ein Satz Daten zugeordnet, der für eine Einstellung des Mikroskops 2 entsprechend herangezogen wird. Das Benutzerinterface 90 ist in einen ersten Teil 91 und einen zweiten Teil 92 aufgeteilt. Im ersten Teil 91 ist die Eigenschaft der einzustellenden Baugruppe und im zweiten Teil 92 der Zustand der einzustellenden Baugruppe dargestellt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind im ersten Teil 91, das Kontrastverfahren „Contrasting_Method“, der Mikroskoprevolver „Microscope_Nosepiece“, der Vergrößerungswechsler „Microscope_Magnification_Changer“, die Lampe des Mikroskops „Microscope_Lamp“, die Feldblende des Mikroskops 2 „Microscope_TL_Field_Diaphragm“, die Aperturblende des Mikroskops 2

„Microscope_TL_Aperture_Diaphragm“ und der Verschluss „Microscope_TL_Shutter“. Im zweiten Teil ist der Status der Baugruppen dargestellt. Das Kontrastverfahren „Contrasting_Method“ ist mit „OK“ gekennzeichnet. Dies bedeutet, dass das Kontrastverfahren des Referenzbildes oder des bereits vorher eingezogenen Bildes erfolgreich eingestellt wurde. Der Objektrevolver 15 „Microscope_Nosepiece ist mit „nicht gesetzt“ gekennzeichnet. Dies bedeutet, dass der Objektrevolver 15 nicht motorisiert ist und somit nicht gemäß den Daten der Referenzbildes oder des bereits eingezogenen Bildes gesetzt werden kann. Der Vergrößerungswechsler „Microscope_Magnification_Changer“ ist mit „nicht implementiert“ gekennzeichnet. Dies bedeutet, dass kein Vergrößerungswechsler bei diesem Mikroskoptyp eingebaut bzw. konfiguriert ist. Die Lampe des Mikroskops 2 „Microscope_Lamp“ ist auf „OK“ gesetzt. Dies bedeutet, dass die Beleuchtungswerte des Referenzbildes oder des bereits vorher eingezogenen Bildes erfolgreich eingestellt wurden. Die Feldblende des Mikroskops „Microscope_TL_Field_Diaphragm“ ist auf „OK“ gesetzt. Dies bedeutet, dass die Werte der Feldblende des Referenzbildes oder des bereits vorher eingezogenen Bildes erfolgreich eingestellt wurden. Die Aperturblende des Mikroskops „Microscope_TL_Aperture_Diaphragm“ ist auf „OK“ gesetzt. Dies bedeutet, dass die Werte der Aperturblende des Referenzbildes oder des bereits vorher eingezogenen Bildes erfolgreich eingestellt wurden. Der Verschluss „Microscope_TL_Shutter“ ist auf „OK“ gesetzt. Dies bedeutet, dass der Verschluss auf die Werte gesetzt worden ist, wie sie zur Aufnahme des Referenzbildes oder des bereits vorher eingezogenen Bildes erfolgreich eingestellt wurden.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform des Benutzerinterfaces 100, das anzeigt, welche Einstellelemente durch den Aufruf eines Referenzbildes oder eines bereits eingezogenen Bildes im Mikroskop 2 gesetzt wurden. In dem Benutzerinterface sind in einem ersten Teil 101 eine Vielzahl von unterschiedlichen, einstellbaren Baugruppen oder Einstellelementen angegeben. Ebenso, wie bereits in Fig. 6 beschrieben, wird in einem zweiten Teil 102 der Zustand der Baugruppen oder Einstellelemente dargestellt, der aufgrund der Daten mit dem aktuellen Mikroskoptyp erreicht worden ist. Der

- Benutzer kann die Angaben mit einem OK-Button 103 bestätigen oder mit einem CANCEL-Button 104 ablehnen. In einem dritten Teil des Benutzerinterfaces 100 ist der X-Wert, der Y-Wert und der Z-Wert angezeigt, die somit die Position des Mikroskoptisches festlegen, bei der das bereits eingezogene Bild aufgenommen worden ist. Ebenso ist auf dem Benutzerinterface ein Aktivierungs-Button 105 vorgesehen. Bei Aktivierung wird eine Mark & Find Funktion aufgerufen, mit der die gewünschte Probenposition, die der des bereits eingezogenen Bildes entspricht, angefahren werden kann.
- Fig. 8a zeigt einen Objektträger 110, der das erneute Auffinden von Probenpositionen des bereits eingezogenen Bildes erleichtert. Der Objektträger 110 besteht aus einem nicht transparenten ersten Bereich 111 und einem transparenten zweiten Bereich 112. Der nicht transparente erste Bereich 111 ist mit einer Kennung 113 versehen, die in Form eines Barcodes und/oder einer lesbaren Information besteht. Der transparente Bereich trägt die Probe 40, die mit dem Mikroskopsystem betrachtet werden soll. Die Probe 40 kann zusätzlich noch mit einem Deckglas 116 abgedeckt sein. Der Objektträger umfasst ferner eine Markierung 115 in der Form eines Fadenkreuzes, das als Referenzpunkt für die Probenposition dient. Von der Markierung ist der Probenbereich entsprechend dem X-Wert und Y-Wert zu verfahren, damit sich die Probenposition in der optischen Achse befindet. Die Markierung 115 kann auf den transparenten bzw. nicht transparenten Teil angebracht werden. Es ist jedoch von Vorteil, wenn die Markierung 115 auf dem nicht transparenten Teil 111 angebracht ist.
- Fig. 8b zeigt eine weitere Ausführungsform eines Objektträgers 120, mit dem das erneute Auffinden von Probenpositionen des bereits eingezogenen Bildes erleichtert ist. Der Objektträger 120 ist als ganzes transparent. Es ist jedoch selbstverständlich, dass auch eine Kombination aus einem transparenten und einem nicht transparenten Teil des Objektträgers 120 möglich ist. Der Objektträger 120 besitzt ein Element 121, das mit einem entsprechenden Gegenstück 122 am Objektträgerhalter 123 auf dem Mikroskoptisch zusammenwirkt. Das Element 121 kann z.B. eine Nase, eine Bohrung, ein Vorsprung, eine Ausfräsung oder eine Kombination aus mehreren Elementen

sein. Das Element 121 oder die Elemente ermöglichen somit eine reproduzierbare Positionierung des Objektträgers 120 auf dem Mikroskopisch. Hinzu kommt, dass der Objektträger ebenfalls eine Markierung 115 aufweist, die im Zusammenspiel mit dem Element 121 eine
5 ebenfalls reproduzierbare Einstellung des Probenstückes entsprechend dem X-Wert und Y-Wert zu ermöglichen.

Die Erfindung wurde in Bezug auf eine besondere Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch selbstverständlich, dass Änderungen und Abwandlungen durchgeführt werden können, ohne dabei den Schutzbereich
10 der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Mikroskopsystem mit einem Mikroskop (2), das mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe umfasst, wobei die Baugruppe mit
5 mindestens einem einstellbaren Element versehen ist, mit einer Digitalkamera (25) zum Einzug von Bilddaten eines Bildes einer zu untersuchenden Probe (40), mit einem Computersystem (4), das mindestens ein Display (6) und mindestens einer Speichereinheit (9) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass in der Speichereinheit (9) mindestens die Bilddaten eines Bildes abgelegt
10 sind, und dass den Bilddaten des mindestens einen Bildes in der Speichereinheit (9) ebenfalls Daten zugeordnet sind, die für eine Einstellung des Mikroskops (2) entsprechend der Einstellung der zu den in der Speichereinheit (9) gehörigen Bilddaten sorgen.
- 15 2. Mikroskopsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilddaten den Bilddaten den von der Digitalkamera (25) eingezogenen Bildern entsprechen.
- 20 3. Mikroskopsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den von der Digitalkamera (25) eingezogen Bildern, Bilddaten mindestens eines Referenzbildes in der Speichereinheit (9) abgelegt sind, und dass dem mindestens einem Referenzbild ebenfalls Daten zugeordnet sind, die für eine Einstellung des Mikroskops (2) entsprechend der Einstellung der zu den in der Speichereinheit (9) gehörigen Bilddaten sorgt.
- 25 4. Mikroskopsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe einen Objektivrevolver

(15), oder einen Mikroskoptisch (18), oder einen Kondensor (17) oder einen Vergrößerungswechsler (19), oder mindestens einen Filterwechsler (30), oder mindestens eine verstellbare Blende (31), oder mindestens eine Helligkeitssteuerung (32) einer Beleuchtungseinrichtung (33), oder die Einstellung der Digitalkamera (25) umfasst.

5. Mikroskopsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe einen Objektivrevolver (15), und/oder einen Mikroskoptisch (18), und/oder einen Kondensor (17), und/oder einen Vergrößerungswechsler (19), und/oder mindestens einen Filterwechsler (30), und/oder mindestens eine verstellbare Blende (31), und/oder mindestens eine Helligkeitssteuerung (32) einer Beleuchtungseinrichtung (33), und/oder die Einstellung der Digitalkamera (25) umfasst.

6. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Objektivrevolver (15) mindestens ein Objektiv (16) trägt, dass der Objektivrevolver (15) mehrere Positionen aufweist, wobei jede ein Objektiv (16) tragen kann, und dass dem Objektivrevolver (15) mindestens ein Motor (34) zugeordnet ist, der den Objektivrevolver (15) zwischen den mehreren Positionen dreht.

7. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mikroskoptisch (18) mit einem ersten, einem zweiten und einem dritten Motor (21, 22, 23) versehen ist, wobei der erste Motor (21) den Mikroskoptisch (18) in X-Richtung verfährt, der zweite Motor (22) den Mikroskoptisch (18) in Y-Richtung und der dritte Motor (23) den Mikroskoptisch (18) in Z-Richtung bewegt.

8. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensor (17) mit einem motorischen Betätigungselement (35) umschaltbar ist.

9. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergrößerungswechsler mit einem motorischen Betätigungselement umschaltbar ist.
- 5 10. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Filterwechsler (30) ein Filterradd ist, das mit einem Motor (36) versehen ist, der die einzelnen Filterelemente in die optische Achse (13) bewegt.
- 10 11. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die verstellbare Blende (31) motorisch verstellbar ist.
12. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Helligkeitssteuerung (32) für die Beleuchtungseinrichtung (33) eine elektronische Schaltung umfasst.
- 15 13. Mikroskopsystem nach Anspruch 4 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung der Digitalkamera (25) über ein auf dem Display (6) darzustellendes Benutzerinterface (80) der Digitalkamera (25) erfolgt.
- 20 14. Mikroskopsystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Benutzerinterface (80) der Digitalkamera (25) im Wesentlichen in einen ersten Bereich (80₁), einen zweiten Bereich (80₂) und einen dritten Bereich (80₃) unterteilt ist, dass im ersten Bereich (80₁) Einstellungen für den Einzug eines Bildes vorgenommen werden können, dass im zweiten Bereich (80₂) die Konfiguration für den verwendeten Typ der Digitalkamera (25) einstellbar ist, und dass im dritten Bereich (80₃) ein mit der Digitalkamera (25) eingezogenes Bild dargestellt ist.
- 25 15. Mikroskopsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Display (6) ein Benutzerinterface (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit (9) abgelegten Bilddaten für jedes Bild und der jeweils zu den
- 30

Bilddaten des Bildes gehörigen Einstellungen des Mikroskops (2) dargestellt ist.

- 5 16. Mikroskopsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Benutzerinterface (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit (9) abgelegten Bilddaten in mehrere getrennte Fenster (50₁, 50₂, 50₃, 50₄, 50₅) unterteilt ist.
- 10 17. Mikroskopsystem nach Anspruch 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass Benutzerinterface (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten im Wesentlichen in ein erstes Fenster (50₁), ein zweites Fenster (50₂), ein drittes Fenster (50₃), ein viertes Fenster (50₄) und ein fünftes Fenster (50₅) unterteilt ist.
- 15 18. Mikroskopsystem nach Anspruch 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Fenster (50₁) des Benutzerinterfaces (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit (9) abgelegten Bilddaten der Mikroskoptyp eingebbar und darstellbar ist.
- 20 19. Mikroskopsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einem zweiten Fenster (50₂) des Benutzerinterfaces (9) zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten eine frei definierbare Beschreibung eingebbar und darstellbar ist.
- 25 20. Mikroskopsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einem dritten Fenster (50₃) des Benutzerinterfaces (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten, die zu einem ausgewählten Bild in der Speichereinheit (9) abgelegte Einstellung des Mikroskops (2) darstellbar und veränderbar ist.
- 30 21. Mikroskopsystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass im dritten Fenster (50₁) ein dem gespeicherten Bilddaten des Bildes zugewiesener Name, ein Dateiname, die Vergrößerung des zum Bildeinzug

- verwendeten Objektivs (16), die Verwendung eines Vergrößerungswechslers, die Größe der Blendenöffnung, die Helligkeit, der Kondensortyp, die Leuchtfeldblende, der verwendete Filterwürfel, die Objektivbezeichnung, die Tubusvergrößerung, die X-Position des Mikroskoptisches (18), die Y-Position des Mikroskoptisches (18), die Z-Position des Mikroskoptisches (18), die verwendete Kontrastmethode, der verwendete Fototubus, die Artikelnummer der verwendeten Fototubus und die Position des Objektivrevolvers (15) dargestellt sind.
- 10 22. Mikroskopsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einem vierten Fenster (50₄) eine Liste der den einzelnen aus den eingezogenen Bilddaten bestehenden Bildern zugewiesenen Namen dargestellt sind.
- 15 23. Mikroskopsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einem fünften Fenster (50₅) die in der Speichereinheit (9) abgelegten und den eingezogenen Bilddaten oder den Referenzbildern entsprechenden Bilder in einer Matrix als Thumbnails (73₁, 73₂, ... ,73_{n-1}, und 73_n) dargestellt sind.
- 20 24. Mikroskopsystem nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass zusammen mit den Thumbnails (73₁, 73₂, ... ,73_{n-1}, und 73_n) ebenfalls Daten dargestellt sind, die zur Einstellung des Mikroskops (2) und/oder zur Bezeichnung der auf den Thumbnails (73₁, 73₂, ... ,73_{n-1}, und 73_n) dargestellten Bilddaten dienen.
- 25 25. Mikroskopsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass dem Computersystem (4) eine Eingabeeinheit (38) zugeordnet ist, wobei die Eingabeeinheit (38) eine Maus und/oder ein Trackball und/oder eine Tastatur und/oder ein Touchscreen ist.
- 30 26. Mikroskopsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem Benutzerinterface (90) eine Meldung

ausgebbar ist, die den Zustand der Einstellung des Mikroskops (2) zeigt, die durch die Daten bedingt ist, die den Bilddaten zugeordnet sind.

5 27. Mikroskopsystem nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Benutzerinterface die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt sind, und dass denjenigen Baugruppen, die aufgrund der den Bilddaten zugeordneten Daten automatisch verstellt sind eine erste Meldung zugeordnet ist, die die erfolgte Veränderung anzeigt.

10 28. Mikroskopsystem nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Benutzerinterface die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt sind, und dass denjenigen Baugruppen, die aufgrund der den Bilddaten zugeordneten Daten nicht automatisch verstellbar sind, eine zweite Meldung zugeordnet ist, die anzeigt, dass für die Baugruppe
15 die Veränderung nicht durchgeführt ist.

29. Mikroskopsystem nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellung der Baugruppe oder der Baugruppen vom Benutzer manuell durchführbar ist.

20 30. Mikroskopsystem nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Benutzerinterface (100) die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt sind, und dass denjenigen Baugruppen, die im Mikroskop (2) nicht implementiert sind, auf dem Display
25 durch eine dritte Meldung gekennzeichnet sind.

31. Mikroskopsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass ein Objektträger (110, 120) auf dem Mikroskoptisch (18) aufgelegt ist, dass der Objektträger (110,120) eine vom Mikroskopsystem
30 detektierbare Markierung (115) trägt, die einen Referenzpunkt für den X-Wert und den Y-Wert des Mikroskoptisches (18) bildet.

32. Mikroskopsystem nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierung (115) auf einem nicht transparenten Teil des Objektträgers (110) vorgesehen ist.
- 5 33. Mikroskopsystem nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Objektträger (120) ein Element ausgebildet hat, das mit einem Gegenstück (122) an einem Objektträgerhalter (123) zusammenwirkt.
- 10 34. Verfahren zum Betreiben eines Mikroskopsystems, dass das Mikroskopsystem ein Mikroskop (2), mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe, wobei die Baugruppe mit mindestens einem einstellbaren Element versehen ist, eine Digitalkamera (25), ein Computersystem (4), das mindestens ein Display (6) und mindestens eine Speichereinheit (9) besitzt, umfasst, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
- 15 • Ablegen in der Speichereinheit (9) mindestens die Bilddaten eines Bildes einer Probe (40), das mit der Digitalkamera (25) in Verbindung mit dem Mikroskop (2) eingezogen wird,
- Ablegen der mit der Digitalkamera (25) eingezogenen Bilddaten in der Speichereinheit (9) des Computersystems;
- 20 • Zuordnen von Daten, die für eine Einstellung der mindesten einen Baugruppe des Mikroskops (2) kennzeichnend sind, zu den in der Speichereinheit (9) abgelegten Bilddaten;
- Auswählen eines auf einem Benutzerinterface (50) des Displays (6) dargestellten Bildes und der dazugehörigen Daten für die Einstellung der mindestens einen Baugruppe des Mikroskops (2); und
- 25 • automatisches Durchführen der Einstellung der mindesten einen Baugruppe mit dem mindestens einem einstellbaren Element.
- 30 35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den von der Digitalkamera (25) eingezogen Bildern, Bilddaten mindestens eines Referenzbildes in der Speichereinheit (9) abgelegt werden, und dass dem mindestens einem Referenzbild ebenfalls Daten zugeordnet werden, die

für eine Einstellung des Mikroskops (2) entsprechend der Einstellung der zu den in der Speichereinheit (9) gehörigen Bilddaten verwendet werden.

36. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die
5 mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe einen Objektivrevolver (15), oder einen Mikroskoptisch (18), oder einen Kondensor (17) oder einen Vergrößerungswechsler (19), oder mindestens einen Filterwechsler (30), oder mindestens eine verstellbare Blende (31), oder mindestens eine Helligkeitssteuerung (32) der Beleuchtungseinrichtung, oder die Einstellung
10 der Digitalkamera (25) umfasst.

37. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die
mindestens eine automatisch verstellbare Baugruppe einen Objektivrevolver (15), und/oder einen Mikroskoptisch (18), und/oder einen Kondensor (17),
15 und/oder einen Vergrößerungswechsler (19), und/oder mindestens einen Filterwechsler (30), und/oder mindestens eine verstellbare Blende (31), und/oder mindestens eine Helligkeitssteuerung (32) der Beleuchtungseinrichtung, und/oder die Einstellung der Digitalkamera (25) umfasst.

20

38. Verfahren nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, dass
der Objektivrevolver (15) mindestes ein Objektiv (16) trägt, dass der
Objektivrevolver mehrere Positionen (15) umfasst, wobei jede ein Objektiv
(16) tragen kann, und dass dem Objektivrevolver (15) mindestens ein Motor
25 (34) zugeordnet ist, mit dem der Objektivrevolver (15) zwischen den mehreren Positionen gedreht wird.

39. Verfahren nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, dass
der Mikroskoptisch (18) mit einem ersten, einem zweiten und einem dritten
30 Motor (21, 22, 23) versehen ist, wobei mit dem ersten Motor (21) der Mikroskoptisch in X-Richtung verfahren wird, mit dem zweite Motor (22) der

Mikroskoptisch in Y-Richtung und mit dem dritten Motor(23) der Mikroskoptisch in Z-Richtung bewegt wird.

- 5 40. Verfahren nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung der Digitalkamera (25) über ein Display (6) durchgeführt wird, wobei ein auf dem Display dargestelltes Benutzerinterface (80) zur Einstellung der Digitalkamera (25) verwendet wird.
- 10 41. Verfahren nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass das Benutzerinterface (80) der Digitalkamera (25) im Wesentlichen in einen ersten Bereich (80₁), einen zweiten Bereich (80₂) und einen dritten Bereich (80₃) unterteilt ist, dass im ersten Bereich (80₁) Einstellungen für den Einzug eines Bildes vorgenommen werden können, dass im zweiten Bereich (80₂) die Konfiguration für den verwendeten Typ der Digitalkamera (25) eingestellt wird, und dass im dritten Bereich (80₃) ein mit der Digitalkamera (25) eingezogenes Bild dargestellt wird.
- 20 42. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Display (6) ein Benutzerinterface (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit (9) abgelegten Bilddaten für jedes Bild und der jeweils zu den Bilddaten des Bildes gehörigen Einstellungen des Mikroskops (2) dargestellt wird.
- 25 43. Verfahren nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass das Benutzerinterface (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten in mehrere getrennte Fenster (50₁, 50₂, 50₃, 50₄, 50₅) unterteilt wird.
- 30 44. Verfahren nach Anspruch 42 und 43, dadurch gekennzeichnet, dass das Benutzerinterface zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten im Wesentlichen in ein erstes Fenster (50₁), ein zweites Fenster

(50₂), ein drittes Fenster (50₃), ein viertes Fenster (50₄), und ein fünftes Fenster (50₅) unterteilt wird.

5 45. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet dass in einem ersten Fenster (50₁) des Benutzerinterfaces (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten der Mikroskoptyp eingegeben und dargestellt wird.

10 46. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet dass in einem zweiten Fenster (50₂) des Benutzerinterfaces (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit abgelegten Bilddaten eine frei definierbare Beschreibung eingegeben und dargestellt wird.

15 47. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass in einem dritten Fenster (50₃) des Benutzerinterfaces (50) zur Handhabung der in der Speichereinheit (9) abgelegten Bilddaten, die zu einem ausgewählten Bild in der Speichereinheit (9) abgelegte Einstellung des Mikroskops (50) dargestellt und gegebenenfalls verändert wird.

20 48. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass im dritten Fenster (50₃) ein dem gespeicherten Bilddaten (50) des Bildes zugewiesener Name, ein Dateiname, die Vergrößerung des zum Bildeinzug verwendeten Objektivs (16), die Verwendung eines Vergrößerungswechslers, die Größe der Blendenöffnung, die Helligkeit, der Kondensortyp, die Leuchtfeldblende, der verwendete Filterwürfel, die Objektivbezeichnung, die Tubusvergrößerung, die
25 X-Position des Mikroskoptisches (18), die Y-Position des Mikroskoptisches (18), die Z-Position des Mikroskoptisches (18), die verwendete Kontrastmethode, der verwendete Fototubus, die Artikelnummer der verwendeten Fototubus und die Position des Revolvers dargestellt wird.

30

49. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass in einem vierten Fenster (50₄) eine Liste der den einzelnen aus den eingezogenen Bilddaten bestehenden Bildern und deren zugewiesenen Namen dargestellt werden.

5

50. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass in einem fünften Fenster (50₅) die in der Speichereinheit (9) abgelegten und den eingezogenen Bilddaten oder den Referenzbildern entsprechenden Bilder in einer Matrix als Thumbnails (73₁, 73₂, ... ,73_{n-1}, und 73_n) dargestellt werden.

10

51. Verfahren nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass zusammen mit den Thumbnails (73₁, 73₂, ... ,73_{n-1}, und 73_n) ebenfalls Daten dargestellt werden, die zur Einstellung des Mikroskops (2) und/oder zur Bezeichnung der auf den Thumbnails (73₁, 73₂, ... ,73_{n-1}, und 73_n) dargestellten Bilddaten dienen.

15

52. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass dem Computersystem (4) eine Eingabeeinheit (38) zugeordnet ist, wobei die Eingabeeinheit eine Maus und/oder ein Trackball und/oder eine Tastatur und/oder ein Touchscreen ist.

20

53. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem Benutzerinterface (90, 100) eine Meldung ausgegeben wird, die den Zustand der Einstellung des Mikroskops (2) zeigt, die durch die Daten bedingt ist, die den Bilddaten zugeordnet worden sind.

25

54. Verfahren nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Benutzerinterface (90, 100) die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt werden, und dass denjenigen Baugruppen, die aufgrund der den Bilddaten zugeordneten Daten automatisch

30

verstellt werden eine erste Meldung zugeordnet ist, die die erfolgte Veränderung anzeigt.

5 55. Verfahren nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Benutzerinterface (90, 100) die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt werden, und dass denjenigen Baugruppen, die aufgrund der den Bilddaten zugeordneten Daten nicht automatisch verstellt werden, eine zweite Meldung zugeordnet ist, die anzeigt, dass für die Baugruppe die Veränderung nicht durchgeführt worden ist.

10

56. Verfahren nach Anspruch 55, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellung der Baugruppe oder der Baugruppen vom Benutzer manuell durchgeführt wird.

15 57. Verfahren nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass die auf dem Benutzerinterface die zu verstellenden Baugruppen des verwendeten Mikroskoptyps dargestellt werden, und dass denjenigen Baugruppen, die im Mikroskop nicht implementiert sind, auf dem Display durch eine dritte Meldung gekennzeichnet werden.

20

58. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 57, dadurch gekennzeichnet, dass ein Objektträger (110, 120) mit einer Markierung vorgesehen ist, wobei die Markierung vom Mikroskopsystem detektiert wird und die einen Referenzpunkt für den X-Wert und den Y-Wert des

25 Mikroskoptisches bildet.

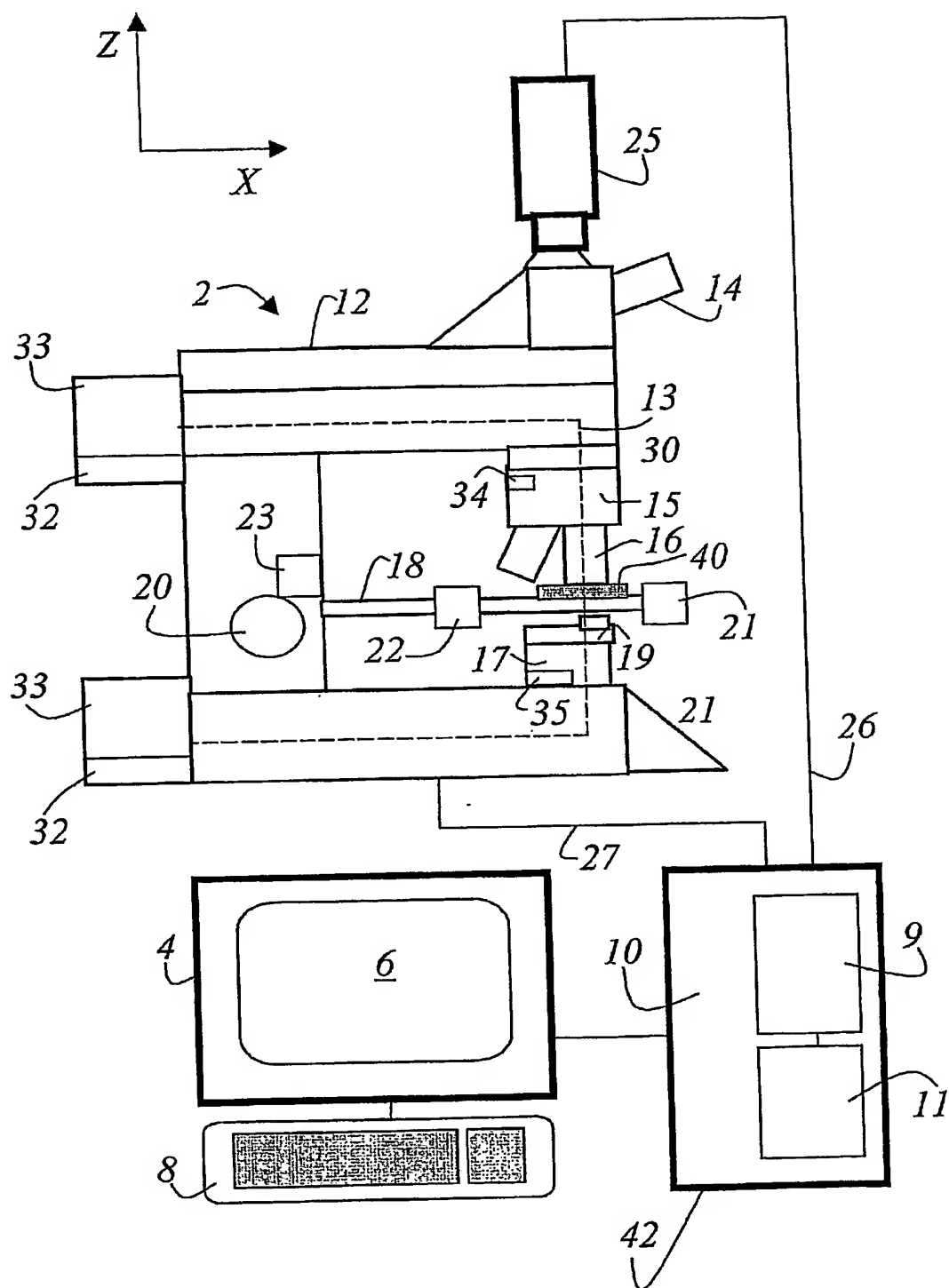


Fig. 1

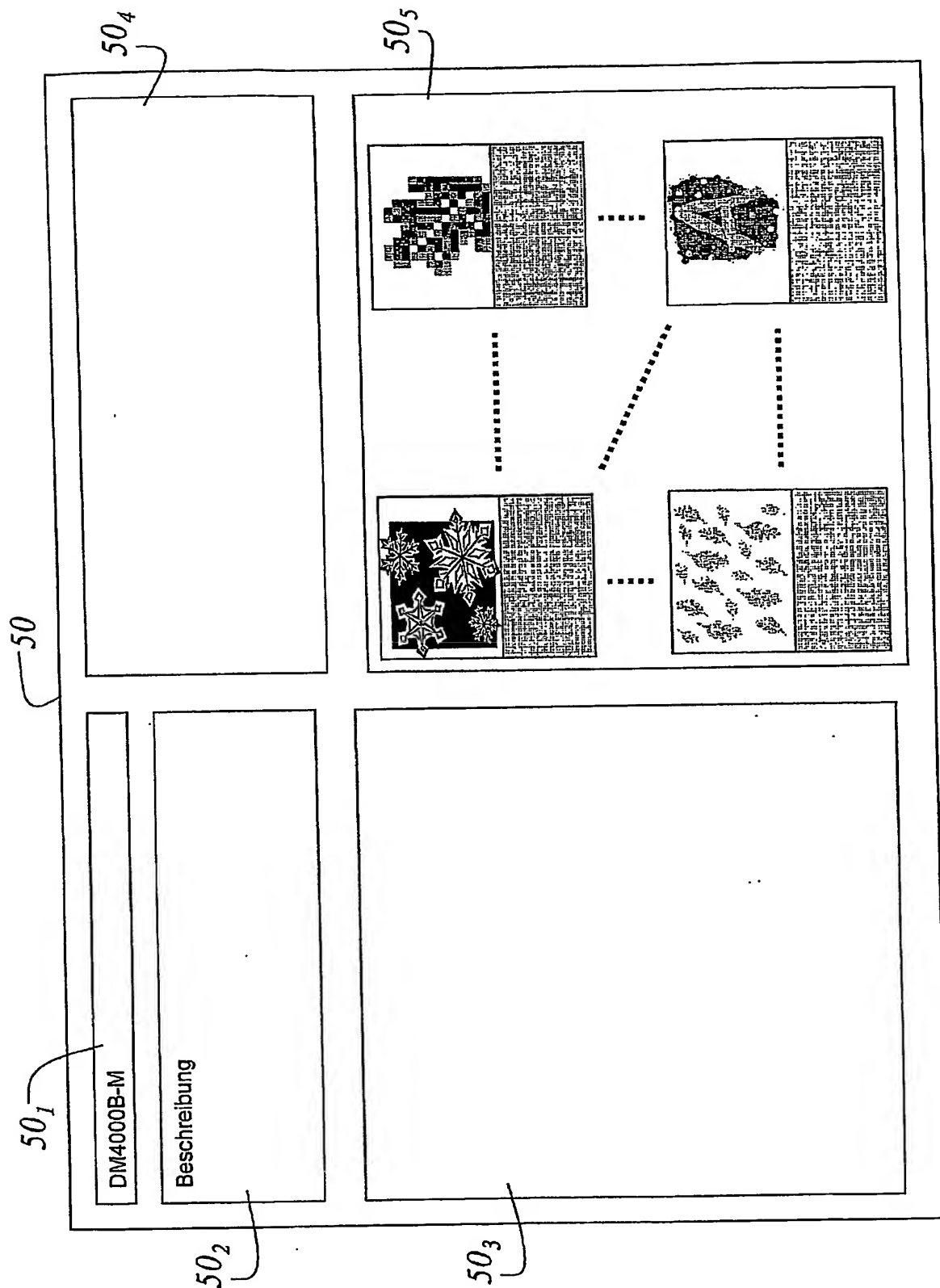
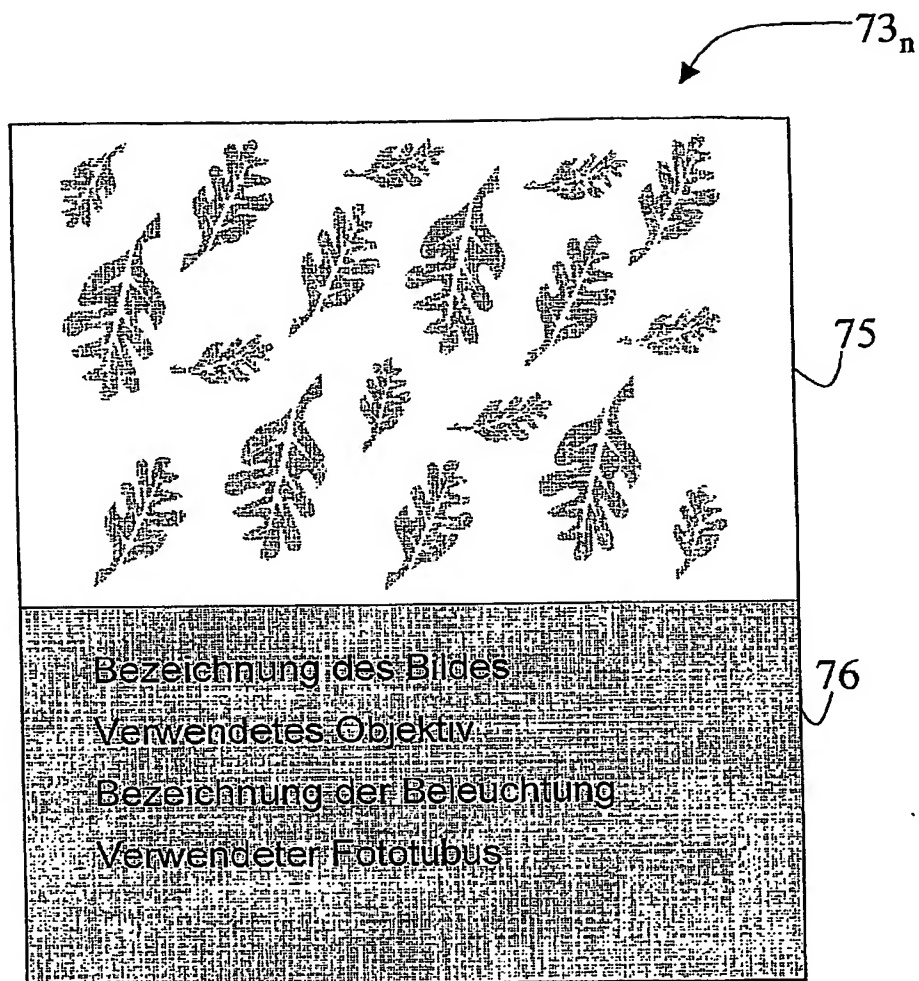


Fig. 2

50₃

54	TEST_0123456
55	H:\Bider2002\TEST_0123456.jpeg
56	10
57	
58	19
59	70
60	<input checked="" type="checkbox"/>
61	12
62	1
63	10x
64	
65	159'408
66	54'632
67	1'577'077
68	TL_BF
69	2
70	
71	1

Fig. 3

Fig. 4

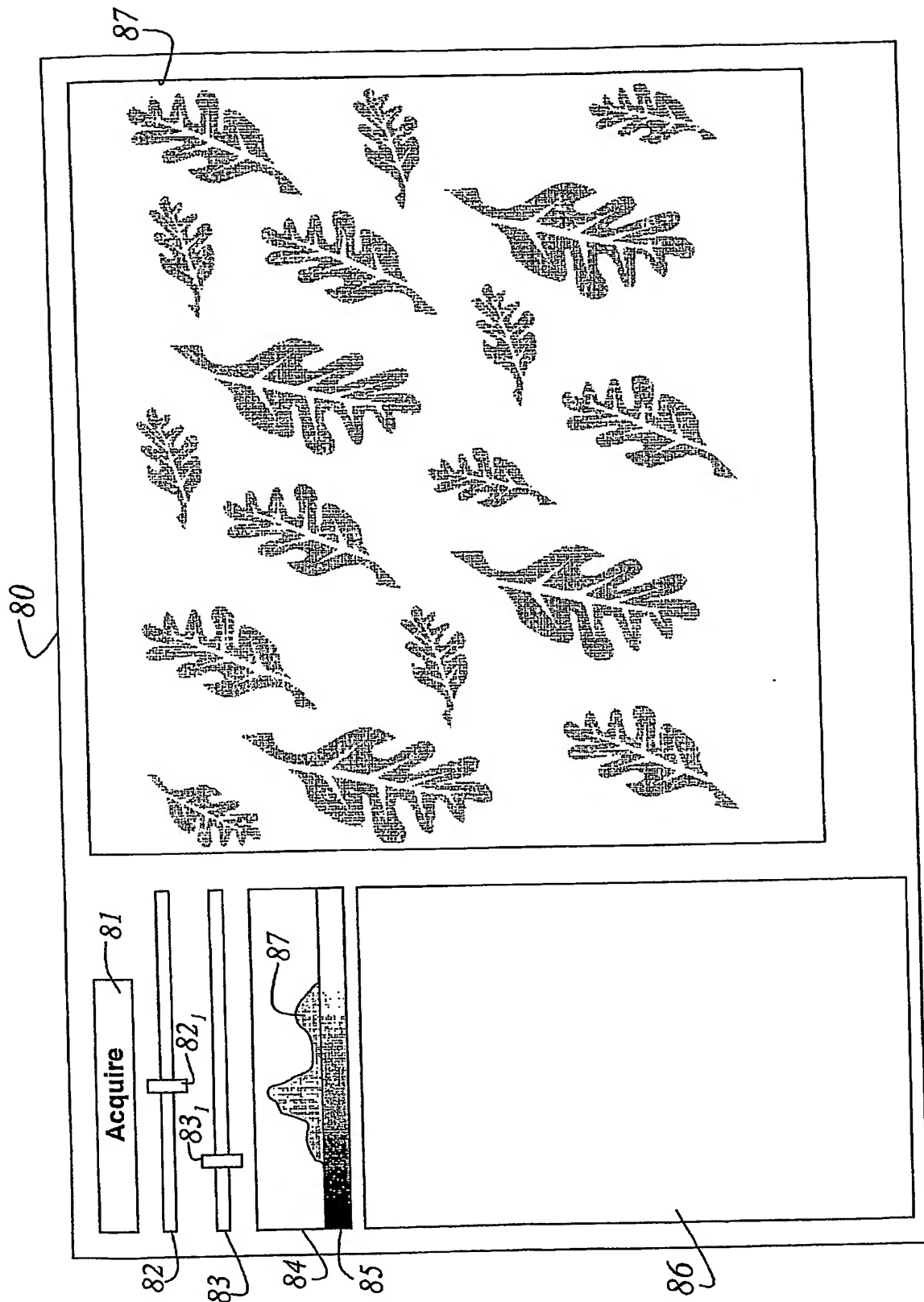


Fig. 5

Eigenschaft	Status
CONTRASTING_METHOD	OK
MICROSCOPE_NOSEPIECE	Nicht gesetzt
MICROSCOPE_MAGNIFICATION_CHANGER	Nicht implementiert
MICROSCOPE_LAMP	OK
MICROSCOPE_TL_FIELD_DIAPHRAGM	OK
MICROSCOPE_TL_APERTURE_DIAPHRAGM	OK
MICROSCOPE_TL_SHUTTER	OK

Fig. 6

Figure 1 is a schematic diagram of a graphical user interface (GUI) for a data entry application. The GUI is divided into several sections. At the top, there is a header bar with a textured background, containing two columns: "Eigenschaft" (labeled 101) and "Status" (labeled 102). Below this header is a table with multiple rows. At the bottom of the table, there are two buttons: "OK" (labeled 103) and "Cancel" (labeled 104). Below the table, there are three rows of text, each followed by a checkbox: "X Wert" with a checked checkbox, "Y Wert" with a checked checkbox, and "Z Wert" with a checked checkbox. A label "105" points to the checked checkbox for "Z Wert".

Fig. 7

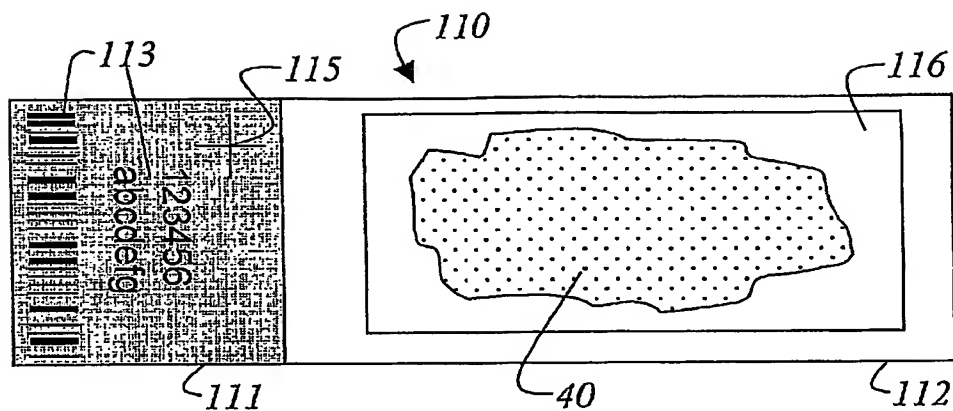


Fig. 8a

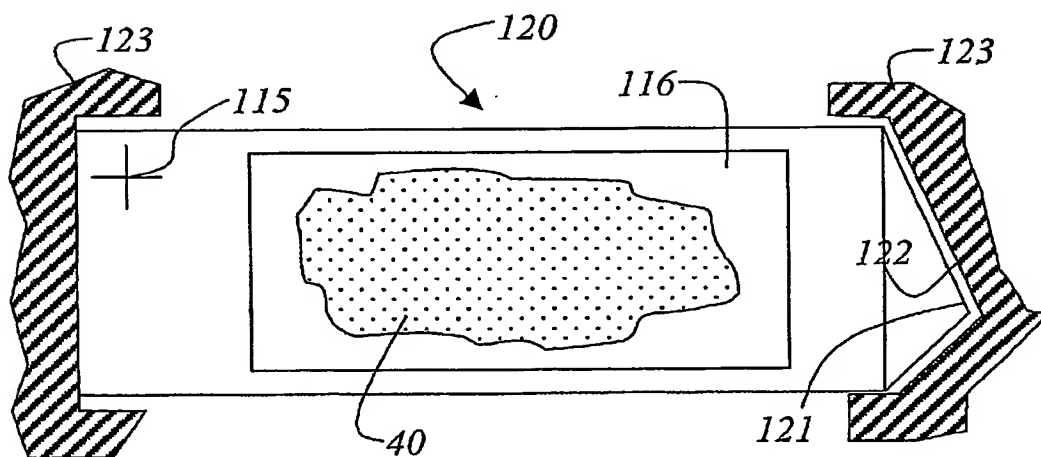


Fig. 8b